



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

25 октября 2005 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ижсталь» АИИС КУЭ «Ижсталь»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30283-05</u></p>
--	---

Изготовлена по технической документации ООО «НТП «Энергоконтроль» в соответствии с технорабочим проектом НКЕМ.421451.100. Заводской номер 1.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ижсталь» (далее АИИС КУЭ «Ижсталь») предназначена для измерений электрической энергии, мощности и времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии и мощности в ОАО «Ижсталь» (г. Ижевск), в том числе для взаимных расчётов между покупателем и продавцом на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### Описание

АИИС КУЭ «Ижсталь» представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ «Ижсталь»:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор результатов измеренных приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к единому календарному времени;
- передача результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) администратора торговой системы;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ «Ижсталь»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Ижсталь»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Ижсталь».

Состав АИИС КУЭ «Ижсталь»:

- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) основной и дублирующий – второй уровень;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ);
- технические средства приёма-передачи данных и каналы связи.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на объектах ОАО «Ижсталь» по одному из присоединений («точек учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии EA05RL-P2-3 по ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206.

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	Фидер 2 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		НТМИ-6-66	0,5	2611-70	1
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
2	Фидер 4 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
3	Фидер 39 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
4	Фидер 41 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
5	Фидер 44 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		НАМИ-10	0,5	11094-87	1
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
6	Фидер 50 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
7	Фидер 54 6 кВ ПС-12	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
8	Фидер 54 6 кВ ПС-13	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
9	Фидер 63 6 кВ ТЭЦ-1	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
10	Фидер 70 6 кВ ТЭЦ-1	ТПЛ-10	0,5	1276-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
11	ГПП-3 Ввод 1 Т-1 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
12	ГПП-3 Ввод 2 Т-1 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
13	ГПП-3 Ввод 3 Т-2 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
14	ГПП-3 Ввод 4 Т-2 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1

Таблица 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
15	ГПП-1 Ввод 1-1 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
16	ГПП-1 Ввод 1-2 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
17	ГПП-1 Ввод Т-3 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
18	ГПП-1 Ввод 2-1 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
19	ГПП-1 Ввод 2-2 6 кВ	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
20	Фидер 11 6 кВ ПС Машзавод	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
21	Фидер 27 6 кВ ПС Машзавод	ТПОЛ-10	0,5	1261-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
22	ГПП-1 фидер-11ш1 6 кВ РП 65	ТПЛ-10	0,5	1276-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1
23	ГПП-1 фидер-23 ш1 6 кВ РП 65	ТПЛ-10	0,5	1276-59	2
		ЗНОЛ.06-6	0,5	3344-04	3
		ЕА05RL-P2-3	0,5S	16666-97	1

Второй уровень включает в себя IBM совместимый компьютер в серверном исполнении, обеспечивающий:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- косвенные измерения электрической энергии и мощности в трёхфазных электрических цепях на основании результатов измерений мощности в двух фазах А и С, реализуемых с помощью ИИК в точках присоединения ТН и ТТ («точки измерений»);
- контроль достоверности результатов измерений;
- доступ ИАСУ КУ к информации;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

СОЕВ формируется на всех уровнях АИИС КУЭ «Ижсталь» и выполняет законченную функцию измерений времени.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Ижсталь»	23
2	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 1, 2, 3, 6, 9, 20, 21)	600 А
3	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 4, 5, 8)	1000 А
4	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 7)	800 А
5	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 10, 22, 23)	400 А
6	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 11, 12, 13, 14, 17)	4000 А
7	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 15, 16, 18, 19)	5000 А
8	Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК (№№ 1-23)	5 А
9	Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для ИК	(5400 – 6600) В
10	Нагрузка ТТ для ИК (№№ 1 – 10, 20 – 23) при номинальной мощности 10 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	(0,1 – 0,4) Ом
11	Нагрузка ТТ для ИК (№№ 11 – 19) при номинальной мощности 20 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	(0,2 – 0,8) Ом
12	Нагрузка ТН для ИК (№№ 2 – 4, 6 – 23) при номинальной мощности 50 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	(200 – 800) Ом
13	Нагрузка ТН для ИК (№№ 1, 5) при номинальной мощности 75 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	(133 – 533) Ом
12	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
13	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1-23), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке: – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 – 2,7) \%$ $\pm (1,2 – 1,5) \%$ $\pm (1,0 – 1,3) \%$ $\pm (1,0 – 1,3) \%$
14	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1-23), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке: – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 – 4,5) \%$ $\pm (1,2 – 2,4) \%$ $\pm (1,0 – 1,9) \%$ $\pm (1,0 – 1,9) \%$
17	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°С	0,3 % при $\cos\varphi=1$ ; 0,5 % при $\cos\varphi=0,5$ индукт.
18	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$	0,2 % при $\cos\varphi=1$ ; 0,4 % при $\cos\varphi=0,5$ индукт.
19	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной внешним магнитным полем индукции 0,5 мТл	$\pm 1,0 \%$
20	Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерения текущего времени	$\pm 5$ с

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ «Ижсталь»:

Нормальные условия эксплуатации:

– температура	(15 – 25) °С
– атмосферное давление	(84,0 – 106,7) кПа
– относительная влажность воздуха	(30 – 80) %
– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(50,0 ± 0,5) Гц

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(50 ± 2,5) Гц
– температура (для ТН и ТТ)	([–10] – 40) °С
– температура (для счётчиков)	([–10] – 45) °С
– температура (для ИВМ совместимого компьютера)	(15 – 35) °С
– индукция внешнего магнитного поля для счетчиков (для счётчиков)	(0 – 0,5) мТл
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ «Ижсталь».

### Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Ижсталь» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
2	Трансформатор напряжения	НОМ-6	8
3	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06-6	51
4	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
5	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	22
6	Трансформатор тока	ТПШЛ-10	18
7	Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
8	Счётчик электрической энергии	ЕА05RL-P2-3	23
9	Персональный компьютер на базе промшасси: • P4 2,6 GHz, ОЗУ 512 Mb, VGA/LAN, HDD 120Gb, FDD, CD-RW, 2(8xRS-232)		2
	• монитор LCD 19"; клавиатура, мышь		1
10	Устройство сервисное (охранный таймер)		2
11	Система единого времени на базе GPS		1
12	Плата ПДС 4-канальная внешняя		6
13	Плата ввода 16 канальная		2
14	Модем Robotix Sportster 56000 (внешний) (модель 5686)		6
15	Источник бесперебойного питания Smart-UPS 1000VA (SU1000I NET)		2
16	Панель монтажная		2
17	Устройство сбора данных	Е443М2	6
18	Модуль интерфейсов (МИ)	RS485/RS232;ПДС	8
19	Модем сотовый стандарта GSM (комплект)		8
20	Источник бесперебойного питания PW3110 700VA		9
21	Разветвитель интерфейса	RS485/2x RS485	12

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Пакет с программным обеспечением	Windows XP PRO Rus OEM (операционная система)	2
2	Базовое программное обеспечение (БПО) КТС	«Энергия+» (версия 6)	2
3	СУБД MS SQL 2000 (количество подключений к серверу не ограничено)		1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	АИИС КУЭ «Ижсталь». Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС КУЭ «Ижсталь». Руководство по эксплуатации	1
3	АИИС КУЭ «Ижсталь». Формуляр	1
4	АИИС КУЭ «Ижсталь». Методика поверки	1

### Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ «Ижсталь». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 25 октября 2005 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А»;
- вольтметр универсальный В7-68;
- приёмник сигналов точного времени;
- средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, МИ 2845, методика поверки счётчиков ЕвроАЛЬФА), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ «Ижсталь».

Межповерочный интервал – четыре года.

### Нормативные и технические документы

- ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
- ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
- ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»
- ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»
- ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»
- МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения 6/√3 ... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»
- ТУ 4228-002-29056091-97 «Счётчики электронные многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Общие технические условия»
- Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Ижсталь». Технорабочий проект НКЕМ.421451.100.

## Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ижсталь» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ООО «НТП «Энергоконтроль»

✉ 442963, г. Заречный Пензенской обл., а/я 96

☎ (841-2) 61-39-82

Заявитель – ООО «Мечел-Энерго»

✉ 123610, Москва, Краснопресненская набережная, 12. ☎ (095) 258-18-28

Генеральный директор ООО «Мечел-Энерго»

Т.А. Уфимцев

